

Beurteilung Leitbild Landverkehr 2025/30

Autoren: Hajmi Ghasparian, Martin Egloff
Datum: 08.02.2014
Status: Release
Kunde: ASTRA, Bern

HELVETING Engineering AG

Rothusstrasse 21
CH-6331 Hünenberg

Tel. +41 41 361 60 50

Fax. +41 41 361 60 51

www.helveting.com

Inhalt

1.	Einleitung.....	3
2.	Übersicht über das Leitbild	5
3.	Umsetzungsszenario des Leitbildes.....	6
3.1.	Abgrenzung zu bestehenden Systemen.....	7
3.2.	Systembeschreibung	7
3.2.1.	Technische Sichtweise	7
3.2.2.	Anwendersicht	10
3.2.3.	Wirtschaftliche Sichtweise	12
3.2.4.	Chancen und Risiken.....	12
4.	Leitbildbeurteilung	14
4.1.	Allgemeine Bemerkungen.....	14
4.2.	Beurteilung der Umsetzbarkeit	14
5.	Schlussfolgerungen	20
6.	Bibliographie.....	21

1. Einleitung

Intelligent Transport Systems (ITS), unter dem deutschen Begriff Verkehrstelematik bekannt, ist die Kombination von Informatik und Telekommunikation im Verkehrs- und Mobilitätswesen. ITS sind innovative Systeme und Dienste, die die Mobilität von Personen und Gütern effizienter, sicherer und ökologischer und somit intelligenter gestalten [1]. Sie schliessen sowohl die Verkehrsteilnehmer, Fahrzeuge und Infrastruktur als auch das Verkehrs- und Mobilitätsmanagement mit ein. ITS ermöglichen es, über die aktuelle Verkehrssituation und Mobilitätsalternativen zu informieren und den Verkehr besser zu koordinieren und aktiv zu lenken.

Das schweizerische Verkehrstelematik-Gremium its-ch hat im Frühjahr 2013 das Leitbild „Landverkehr Schweiz 2025/30“ in Form eines Forschungsberichtes [1] und einer Kurzfassung [2] publiziert. Das Leitbild wurde zusammen mit den its-ch Partnern erarbeitet und löst das Leitbild ITS-CH 2012 [3] ab. Es bezieht nicht mehr nur die Strasse, sondern den gesamten Landverkehr schweizweit mit ein. Insbesondere wird der Fokus auf die kombinierte Mobilität gelegt, also das flexible Wechseln zwischen den verschiedenen Transport- und Mobilitätsformen.

Wesentlich für die Akzeptanz der Leitsätze und das Commitment zur aktiven Unterstützung der Umsetzung bei allen its-ch Partnern ist eine politische Verankerung auf Bundesebene. Die Umsetzung auf Ebene Bund betrifft nicht nur das Bundesamt für Strassen (ASTRA) sondern auch viele weitere Ämter des Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK). Deshalb ist die Genehmigung und Unterstützung des Leitbildes durch das UVEK von grosser Bedeutung.

Um die Verankerung im UVEK voranzutreiben, sollte die Kurzfassung des Leitbildes durch die HELVETING Engineering AG analysiert werden. Die Wirkungsweise des Leitbildes auf eine nicht beteiligte Organisation soll dadurch aufgezeigt werden. Erkenntnisse daraus sollen dem ASTRA Möglichkeiten bieten, andere Sichtweisen zu erhalten und Schwerpunkte zu setzen. Der Fokus sollte bei der Analyse darauf liegen, welche jetzigen Probleme mit den im Leitbild beschriebenen Hilfsmitteln von ITS gelöst werden können.

Eine Analyse des Leitbildes kann unter anderem verschiedene Schwerpunkte beinhalten:

- Formalismus / Struktur
 - Präsentation
 - Übersichtlichkeit
- Inhalt
 - Verständlichkeit
 - Überzeugungskraft
 - Lücken
 - Umsetzbarkeit

Helveting als technologisch orientiertes Unternehmen versteht die Zusammenhänge komplexer technischer Systeme. Zudem ist Helveting ein Unternehmen, welches künftig an der Entwicklung von ITS-Mitteln und Diensten beteiligt sein könnte. Deshalb legen wir den Schwerpunkt der Beurteilung auf die inhaltlichen Aspekte insbesondere die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit der im Leitbild beschriebenen Leitsätze. Ein konkreter Umsetzungsvorschlag des Leitbildes kann zudem dem ASTRA eine wichtige Grundlage für Diskussionen bieten.

Folgendes Vorgehen wurde zur Beurteilung des Leitbildes angewandt:

- Die Einarbeitung in die Thematik erfolgte mittels einer Literaturstudie.
- In einer Kreativphase wurde versucht, ein System zu identifizieren, welches die Leitsätze im Leitbild möglichst vollständig abdeckt. Das System sollte mit den jetzigen technischen Mitteln realisierbar sein. Dabei sollte besonders die kombinierte Mobilität, also sowohl der motorisierte Individualverkehr (MIV) als auch der öffentliche Verkehr (ÖV) und der Langsamverkehr, unterstützt werden.
- Die Leitsätze im Leitbild wurden anhand des in der Kreativphase identifizierten Systems analysiert und beurteilt.

In Kapitel 2 wird eine Übersicht über das Leitbild gegeben. Kapitel 3 beschreibt einen konkreten Umsetzungsvorschlag des Leitbildes. In Kapitel 4 wird das Leitbild anhand der Umsetzung beurteilt. Kapitel 5 schliesst den Bericht ab.

2. Übersicht über das Leitbild

Das Leitbild soll für alle Interessierten und Entscheidungsträger Orientierungswissen bieten. Es beschreibt Ziele und Visionen zu ITS-Anwendungen. Es soll aufzeigen, wo und wie ITS im Landverkehr eingesetzt werden können und wohin die Entwicklung führen soll, um eine nachhaltige Mobilität gesamtschweizerisch in den nächsten 10-15 Jahren zu fördern und die Mobilitätsbedürfnisse der Zukunft zu erfüllen.

Die Kurzfassung [2] des Leitbildes gliedert sich in einen Einführungsteil, welcher die Grundproblematik und ITS kurz beschreibt. Dann wird eine Übersicht über die Leitsätze und deren Zusammenspiel gegeben. Anschliessend werden die einzelnen Leitsätze vorgestellt. Das Leitbild schliesst in einem kurzen Ausblick mit Bemerkungen zur Verantwortlichkeit.

Das Leitbild besteht aus 12 Leitsätzen:

- Leitsatz 1 begründet die Unterstützung einer nachhaltigeren Mobilität durch ITS. Die nachhaltige Mobilität ist die übergeordnete Vision, an der sich die restlichen Leitsätze ausrichten.

Leitsätze 2-7 bilden die eigentlichen ITS-Dienste.

- Leitsatz 2 beschreibt die Notwendigkeit neuer Geräte und ITS-Dienste, ausgerichtet auf die einzelnen Reisenden, da diese durch ihre täglichen Mobilitätsentscheide wesentlich zum Verkehrsgeschehen beitragen.
- Leitsatz 3 beschreibt die Notwendigkeit einer Art Organisation als Grundlage dafür, dass jeder ITS-Dienst Zugang zu den jeweils optimalen Daten erhält.
- Leitsatz 4 zielt auf die Attraktivitätssteigerung des ÖV ab.
- In Leitsatz 5 geht es um verkehrstelematisch unterstütztes Lenken, Leiten, Steuern und Informieren auf Hauptverkehrsstrassen.
- Leitsatz 6 nennt eine nationale, multimodale Verkehrsdatenaustauschplattform als Basis für ITS-Dienste.
- Leitsatz 7 geht auf kooperative Systeme ein, also Systeme zur Fahrzeug-Infrastruktur- und Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation. Diese dienen der Datenerfassung und Fahrerassistenz.

Leitsätze 8-12 beschreiben vornehmlich organisatorische Aspekte.

- Leitsatz 8 weist auf die Wichtigkeit einer Zusammenarbeit der öffentlichen Hand mit Privaten hin.
- Leitsatz 9 behandelt die aktive Führungsrolle der öffentlichen Hand.
- Leitsatz 10 und 11 weisen auf einen internationalen Wissensaustausch und international abgestimmte Rahmenbedingungen hin.
- In Leitsatz 12 geht es um die finanzielle Unterstützung von vernetzten ITS-Diensten.

3. Umsetzungsszenario des Leitbildes

Anhand einer konkreten virtuellen Umsetzung eines ITS-Systems wurde das Leitbild auf Realisierbarkeit hin untersucht. In diesem Kapitel wird das dafür entwickelte System beschrieben. Abbildung 1 zeigt unterschiedliche Sichtweisen, welche bei der Systemfindung mit einbezogen wurden. Das System sollte die Summe der Leitsätze abdecken. Vornehmlich sollte das System die kombinierte Mobilität beziehungsweise sowohl den motorisierten Individualverkehr als auch den ÖV und den Langsamverkehr unterstützen.

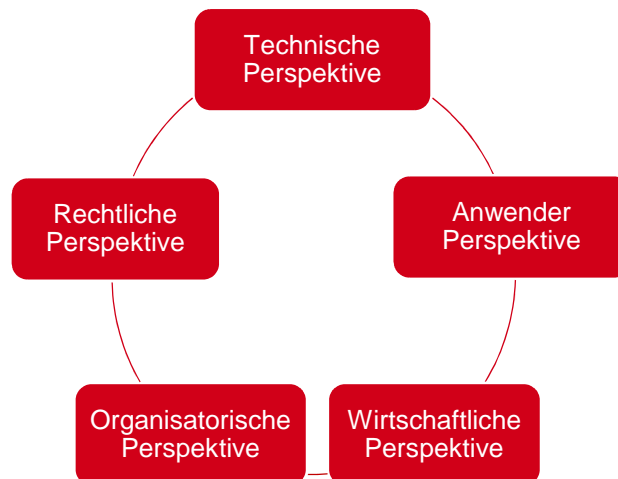


Abbildung 1 Unterschiedliche Sichtweisen

Das System sollte mit den heutigen zur Verfügung stehenden technischen Mitteln umsetzbar sein. Auch sollte es Anreize zur Benutzung geben, sprich für die Anwender einfach benutzbar sein. Wesentlich waren auch die wirtschaftlichen Aspekte. Das System sollte finanzierbar sein und mit vertretbarem organisatorischem Aufwand umgesetzt werden können. Des Weiteren sollte es rechtlich keine Probleme bereiten.

Folgende Anforderungen wurden explizit an das System gestellt:

- Das System soll gesamtschweizerisch anwendbar sein.
- Das System soll multimodal sein, das heisst, verschiedene Verkehrsmittel und -träger abbilden und unterstützen.
- Das System soll den Anwendern einen Nutzen und Mehrwert zu bestehenden Systemen bieten und einfach zu bedienen sein, damit eine möglichst niedrige Eintrittsschwelle gewährleistet ist.
- Das System soll wirtschaftlich umgesetzt werden können. Insbesondere soll es verursachergerecht bzw. anwendergerecht finanziert werden können.
- Das System soll Echtzeit-Verkehrsinformationen verarbeiten können.

Zur Lösungsfindung wurde unter anderem ein Kreativworkshop mit fünf Teilnehmern abgehalten. Um besonders auch dem Nutzeraspekt Rechnung zu tragen, wurden bewusst auch zwei Teilnehmer ohne technischen Hintergrund mit einbezogen. Als Kreativtechniken wurde Brainstorming und eine geführte Diskussion verwendet.

3.1. Abgrenzung zu bestehenden Systemen

Die heute verfügbaren Systeme sind in der Regel nicht multimodal. Es erfolgt auch keine Kombination von Daten unterschiedlicher Quellen. Zudem sind die Verkehrsinformationen zu ungenau. Die Systeme sind zu träge und liefern keine oder nur bedingt Echtzeitinformationen.

Als Beispiel im Strassenverkehr können Probleme bei GPS-Navigationssystemen genannt werden. Oft wird gar kein Stau angezeigt, obwohl sich der Reisende schon längst in einem Stau befindet. Umgekehrt kommt es auch vor, dass die Navigationssysteme vermeintlich einen Stau anzeigen, obwohl die Fahrbahn längst wieder frei ist. Auch bezüglich Alternativroutenvorschläge besteht ein grosses Problem. In der Regel wird nur eine Alternativroute angeboten. Diese wird pro Gerätehersteller allen Nutzern des jeweiligen Gerätes angeboten. Das führt oft zu neuen Verkehrsengpässen auf den Ausweichrouten. Auch sind die Systeme nicht prognosebasiert. Zum Beispiel geben sie bei einem bestehenden Stau auf einer Strecke zwischen Abfahrts- und Zielort schon vor Fahrtantritt die Ausweichroute an. Die Zeit bis zum eventuellen Erreichen des Stuanfangs wird nicht mitberücksichtigt. Es kann bei weiten Strecken durchaus vorkommen, dass sich bei Befahren der ursprünglichen Route der Stau bei Erreichen des Stuanfangs schon aufgelöst hat.

Ein häufiges Problem im ÖV ist, dass aufgrund von Verspätungen Anschlüsse nicht wahrgenommen werden können. Heutige Lösungen bieten dem Reisenden keine automatische Empfehlung zur Weiterreise an, falls Anschlüsse wegen Verspätungen verpasst wurden. Der Reisende ist auf sich selbst gestellt und muss sich vom aktuellen Ort aus wieder neu informieren und orientieren.

3.2. Systembeschreibung

Die folgenden Abschnitte beschreiben das angedachte ITS-System.

3.2.1. Technische Sichtweise

Das von Helveting vorgeschlagene System basiert im Wesentlichen auf einem Benutzerendgerät und einem Back-End. Da die jetzige technische Realisierbarkeit im Vordergrund steht, bietet sich das Smartphone als Benutzerendgerät an. Das Smartphone ist heutzutage stetiger Begleiter der meisten Personen und zur Selbstverständlichkeit geworden. Es ist vielseitig einsetzbar und bietet grosses Potential. Somit ist keine zusätzliche Hardware nötig, was dadurch keine Zusatzkosten für die Nutzer verursacht. Die Nutzerakzeptanz ist im Gegensatz zu neuer Hardware bereits gegeben. Auch besteht keine Abhängigkeit von einem einzigen Hardwarelieferanten. Ein Smartphone-App basiertes System lässt sich auch einfach updaten und erweitern.

Das vorgeschlagene System basiert auf einer Community App, welche als Navigationssystem, Reiseplaner und Assistent, und Verkehrsinformationssystem eingesetzt werden kann. Inspirationsquellen waren Waze¹, eine gemeinschaftsbasierte Navigations-App für den Strassenverkehr, und GoogleNow², ein persönlicher Assistent.

Das vorgeschlagene System liefert nach Eingabe des Zielortes eine Auswahlmöglichkeit und Vorschläge bzw. Empfehlungen zur Reise unter Berücksichtigung verschiedener Verkehrsmittel wie Auto, ÖV oder deren Kombination.

¹ <https://www.waze.com/de/>

² <http://www.google.com/landing/now/>

In Abbildung 2 wird eine Übersicht des Systems gezeigt. Das System besteht aus vielen Individuen, den Reisenden, die die App benutzen. Jeder App-Benutzer, egal ob mit dem Auto, mit dem ÖV (Tram, Bus oder Zug), mit dem Fahrrad oder zu Fuss unterwegs, übermittelt Daten zu einem zentralen Back-End. Die übermittelten Daten sind Echtzeit-Verkehrsflussdaten und Reiseinformationen. Diese beinhalten auch die Art des Verkehrsmittels und Verkehrsträgers. Dabei kann die Übermittlung auf unterschiedliche Arten erfolgen:

- *Passiv*: Hierbei wird dem System ohne notwendige Interaktion des Reisenden die aktuelle Position, Zeit und Geschwindigkeit übermittelt. Auch wird die Art der Ortsveränderung, also das Verkehrsmittel, transferiert.
- *Semi-aktiv*: Unter Benutzung der Reiseplanungsfunktion wird dem System neben dem Start und Zielort auch die gewünschte Ankunftszeit übermittelt. Weiter können Präferenzen zur aktuellen Reise mitgeteilt werden. Darunter fallen zum Beispiel Angaben zum gewünschten Reisekomfort wie Umsteigehäufigkeit im ÖV. Auch kritische Faktoren wie zeitliche Einschränkungen und Angaben bezüglich der in Frage kommenden Verkehrsmittel können dem System übermittelt werden.
- *Aktiv*: Benutzer können aktiv Meldungen ins System einspeisen. Darunter fallen Verkehrsmeldung wie Stauwarnungen, potentielle Gefahren wie Fahrbahnglätte, Unfälle, oder auch im ÖV Informationen zur Sitzplatzauslastung.

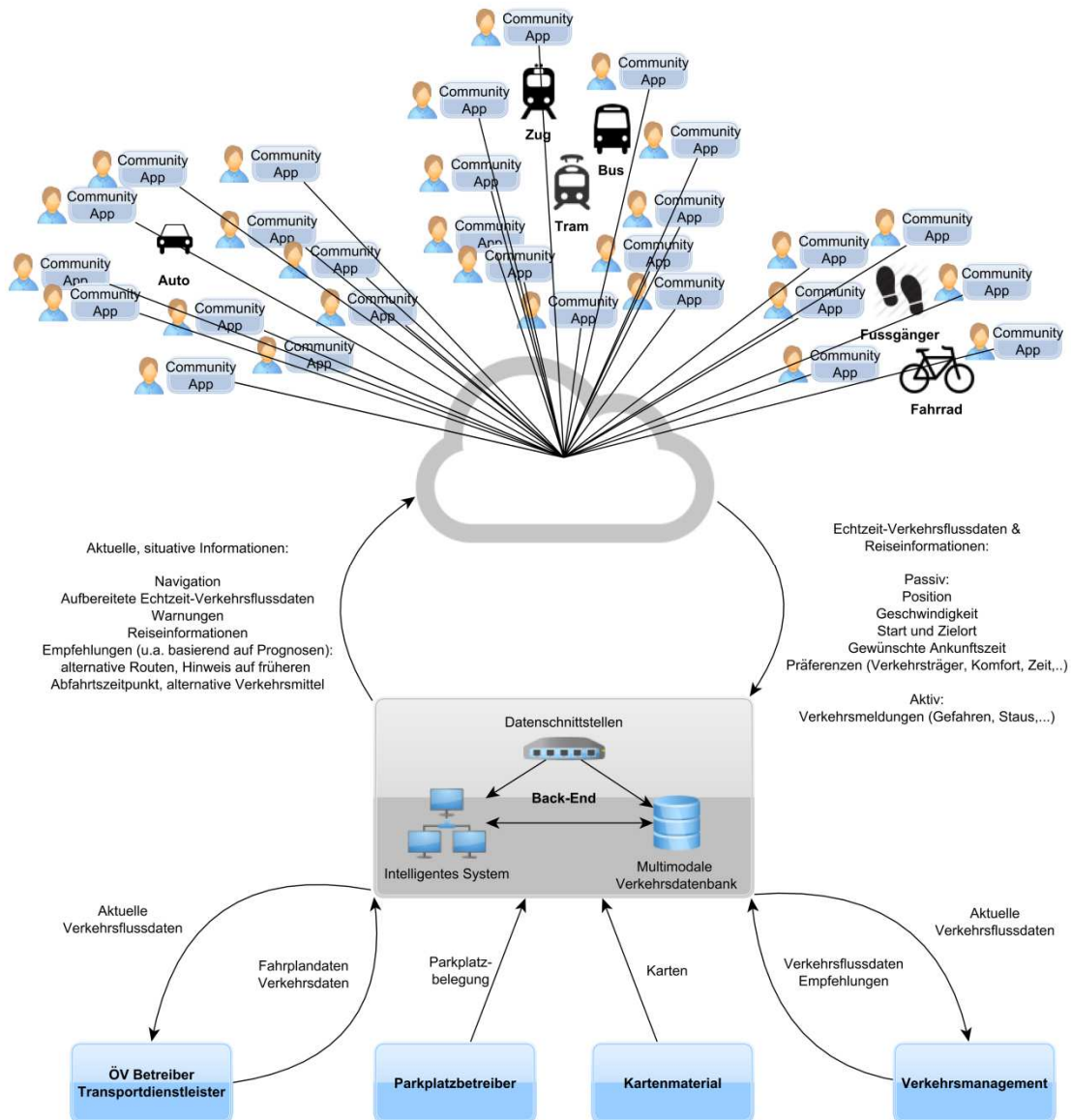


Abbildung 2: Systemübersicht

Das System verwendet primär die durch die Reisenden unter Benutzung der App generierten Echtzeit-Verkehrsflussdaten. Die benutzergenerierten Daten werden zusätzlich durch andere Daten ergänzt:

- Die ÖV-Betreiber und Transportunternehmen speisen ihre Fahrplandaten und sonstige Verkehrsdaten ins System ein. Die Schweizerische Bundesbahn (SBB) stellt zum Beispiel mit ihrem Kundeninformations-Hub (auch CUS 5.0 genannt) über Schnittstellen Echtzeitdaten zur Verfügung, die für die Fahrgastinformation für alle möglichen Systeme genutzt werden können [4]. Im Gegenzug können die ÖV-Betreiber auf die benutzergenerierten Daten zugreifen, ihre Dienste optimieren und eventuell weitere Dienste anbieten.
- Das Verkehrsmanagement (VM) bezieht ebenfalls Echtzeit-Verkehrsflussdaten der Systembenutzer. Im Gegenzug werden vom VM ihre durch die Infrastruktur erhobenen Sensordaten zurück ins System gespeist. Zusätzlich kann das VM Empfehlungen an

das System abgeben. Die benutzergenerierten Daten ermöglichen dem VM, auch auf Daten zurückgreifen zu können, die ansonsten nicht erfasst würden oder werden könnten. Dies bezieht vor allem Orte mit ein, an denen keine Sensoren infrastrukturseitig vorhanden sind. Somit kann an solchen Orten auf ein Aus- oder Aufbau kostspieliger Infrastruktur verzichtet werden. Dadurch kann das VM effizienter werden.

- Parkplatzbetreiber und Parkplatzleitsysteme liefern Informationen zur Parkplatzauslastung und somit zu verfügbaren Parkplätzen.
- Zudem wird das System mit Kartenmaterial versorgt.

Das Back-End besteht aus Datenschnittstellen, welche die Daten aus den unterschiedlichen Quellen annehmen können. Die Daten werden in einer multimodalen Datenbank, welche die verschiedenen Verkehrsmittel abdeckt, abgelegt. Weiter beheimatet das Back-End ein intelligentes System. Dieses ist in der Lage, die verschiedenen Verkehrsdaten zu kombinieren und aufzubereiten. Dabei werden Empfehlungen, zum Beispiel vom VM, mitberücksichtigt. Auch werden Erfahrungswerte und Prognosen mit einbezogen. So können zum Beispiel statistische Erfahrungswerte zur Staudauer bei Unfällen an bestimmten Orten bei der Empfehlungsabgabe und den optimalen Alternativroutenvorschlägen mitberücksichtigt werden.

Mit dieser Intelligenz wird ermöglicht, dass die Benutzer im Gegenzug zu ihren übermittelten Daten automatisch aktuelle, auf ihre einzelnen Bedürfnisse zugeschnittene, ortsbezogene Informationen erhalten. Sie erhalten aufbereitete Echtzeit-Verkehrsdaten, welche die Grundlage für eine verlässliche Navigationshilfe sind. Reisende wollen in der Regel ihre Reisezeit optimieren. Sie wollen möglichst wenig Zeit im Verkehr verbringen. Echtzeitdaten sind die Voraussetzung für ein System, welches unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrslage automatisch von jeder Position aus die optimalen Weiterreisemöglichkeiten empfehlen kann. Neben Warnungen erhalten die Benutzer vom System auch sonstige Reiseinformationen und Empfehlungen, die auch auf Prognosen beruhen können. Die Benutzer werden vom System mit Alternativen in Form von Ausweichrouten oder sogar alternativen Verkehrsmitteln versorgt. Dazu gehören auch Hinweise zu einem früheren Abfahrtszeitpunkt, damit das gewünschte Reiseziel unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrslage rechtzeitig erreicht werden kann.

3.2.2. Anwendersicht

Zentral aus Anwendersicht ist die Bedienbarkeit und Einfachheit des Systems. Der User sollte so wenig wie möglich machen müssen. Da das System verschiedene Möglichkeiten zur Datenübermittlung bietet, ist dies gegeben. Der passive Modus bedarf keiner Nutzerinteraktion. Im aktiven Modus kann, aber muss der Benutzer nicht aktiv Warnungen und Engpässe wie Staus an das System melden. Sehr wichtig für die Benutzerakzeptanz ist auch die Übersichtlichkeit der angezeigten Informationen.

Viele Navigationshilfen und Reiseplanungsassistenten geben in der Regel den Ankunftszeitpunkt an. Aus Benutzersicht ist aber der Abfahrtszeitpunkt auch sehr wesentlich. Ein System, welches unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrslage auf frühere Abfahrtszeitpunkte hinweist, kann somit einen enormen Mehrwert aus Benutzersicht schaffen. Durch eine Kopplung des Systems an den Terminkalender kann es den Benutzer bei unvorhergesehenen Ereignissen entsprechend vorwarnen und informieren. Weiter kann das System den Benutzer durch eine Kopplung an den Wecker nötigenfalls automatisch früher wecken. Wichtig hierbei ist allerdings, dass die persönliche Freiheit gewährleistet bleibt und sich der Benutzer durch die Funktion nicht eingeschränkt fühlt.

Vom System abgegebene Verkehrsmittlempfehlungen berücksichtigen umfängliche Informationen. Angaben zum Rückweg und die hierfür gewünschte Zeit werden zum Beispiel auch mitberücksichtigt. Annahme: Auf dem Hinweg wäre es besser, den ÖV zu benutzen. Bei

einem späten voraussichtlichen Antritt des Rückweges empfiehlt das System eventuell dennoch das Auto für den Hinweg, da zur angegebenen Rückfahrzeit ÖVs nur noch auf Teilstrecken zur Verfügung stehen. Als Alternative wird eventuell eine Kombination von ÖV und Taxi aufgezeigt.

Anreize zur Systemnutzung speziell für Autofahrer bilden folgende Punkte:

- Das System stellt sicher, dass für Autofahrer individuelle, optimale Routenvorschläge empfohlen werden. Dies verhindert, dass bei Zwischenfällen alle dieselbe Ausweichroute befahren und es somit zu neuen Engpässen kommt.
- Falls gewünscht, informiert das System über alternative Verkehrsmittel.
- Bei Unfällen wird wo möglich die voraussichtliche Staudauer angezeigt.
- Die durchschnittliche Staugeschwindigkeit wird vom System erfasst und angezeigt. Dies bietet dem Benutzer eine Entscheidungsgrundlage, ob er in den Stau hineinfahren will oder eine Alternativroute befahren soll. Informationen zur Staugeschwindigkeit sind auch für das VM von Interesse.
- Eine integrierte Parkplatzsuche erleichtert das Parken und bewirkt weniger Suchverkehr.
- Eine erweiterte Funktion des Systems könnte eine automatische Parkplatzreservation sein. Dies kann allerdings zu Problemen durch vorsorgliches Parkplatzreservieren und somit zu einer geringeren Parkplatzauslastung führen. Geeignete Massnahmen müssten dies verhindern oder abschwächen.

Die Fahrgastinformation ist ein kritischer Erfolgsfaktor für den ÖV. Nachfolgend einige Punkte, die den ÖV durch das System attraktiver und komfortabler erscheinen lassen:

- Durch die Kombination von ÖV-Daten mit Echtzeit-Daten wird ein immer griffbereites Echtzeit-Abbild des ÖV ermöglicht.
- Es können auch Informationen zur Auslastung angezeigt werden. So zum Beispiel, wo sich freie Sitzplätze befinden und welche Verkehrsmittel überfüllt sind. Dies ermöglicht den Nutzern, sich für Alternativen zu entscheiden.
- Bei Verspätungen eines Verkehrsmittels werden den Benutzern automatisch Alternativen für die Weiterreise angeboten. Die Benutzer sind nicht mehr darauf angewiesen, sich selbst neu zu orientieren und zu informieren. Dadurch wird die Benutzerfreundlichkeit und Akzeptanz wesentlich erhöht.
- Das System kann als Assistent zum Ticketbezug verwendet werden. Durch eine Kopplung mit anderen Ticketbezugssystemen wird der ÖV vereinfacht. Insbesondere über die verschiedenen Verbunds- und Tarifnetze hinweg ist der ÖV kompliziert. Für Wagnutzer und solche, die nicht mit dem ÖV aufgewachsen sind, ist der ÖV ohnehin kompliziert. Ein System, welches den Ticketbezug vereinfacht und die Benutzer führt, macht den ÖV attraktiver und ermöglicht es, Wagnutzer als potentielle Vielnutzer zu gewinnen.
- Eine erweiterte Funktion könnte auch die vollständige Abwicklung des Ticketing über das System sein. Das System könnte je nach benutztem Verkehrsmittel und in Anspruch genommene Beförderung verursachergerechte Gebühren erheben und diese zum Beispiel monatlich dem Nutzer in Rechnung stellen.

Eine nachhaltigere Mobilität kann durch die Integration von zum Beispiel Taxi Services gefördert werden. Taxis können so auf Wunsch oder, falls sich keine andere Möglichkeit bietet, automatisch reserviert und bestellt werden. Park & Ride ist ein weiteres Beispiel für einen Service. Weiter könnte die Unterstützung von Mitfahrgelegenheiten als eine Art moderner, telematisch unterstützter Autostopp ins System eingebunden werden. Auch könnte eine Integration von Services wie Bike-Sharing im Nahverkehr oder Car-Sharing weiter zu einer nachhaltigeren Mobilität führen.

Die Attraktivität des Systems könnte aus Benutzersicht weiter gesteigert werden, indem ein spielerischer Faktor ins System eingebaut würde. So könnten Gesundheitspunkte oder Mobilitätspunkte die Attraktivität virtuell steigern. Auch könnte eine CO₂ Footprint-Berechnung und damit eine Anzeige der CO₂ Ersparnis die Attraktivität weiter steigern und das Bewusstsein für eine nachhaltigere Mobilität fördern.

3.2.3. Wirtschaftliche Sichtweise

Falls ein echter Mehrwert für die Benutzer geschaffen wird, sind Nutzer bereit, auch einen kleinen Betrag für ein solches System zu bezahlen. Deshalb soll die Hauptfinanzierung des Systems über einen minimalen Mitgliederbeitrag erfolgen, zum Beispiel über ein jährliches Abonnement. Wichtig hierbei ist, dass Transparenz zum Finanzierungsmodell besteht. Die Benutzer sollen die volle Kontrolle über ihre Mitgliedschaft haben. Somit kann es sinnvoll sein, keine automatische Abonnementverlängerung vorzunehmen oder bewusst optional anzubieten.

Weitere Finanzierungsmöglichkeiten bestehen darin, Partner zu gewinnen. Eine Partnerschaft mit Telekomaniern kann einen Beitrag zur Finanzierung des Systems leisten. Im Gegenzug können die Telekomanbieter ihren Kunden die kostenlose Benützung des Systems ermöglichen und somit die Attraktivität für ihre Dienstleistungen weiter steigern. Eine Partnerschaft im ÖV kann zum Beispiel GA- oder Halbtaxbesitzern ermöglichen, das System im ersten Jahr kostenlos und dann zu vergünstigten Konditionen zu nutzen.

Indem weitere Dienste wie Taxi Services oder Car-Sharing ins System integriert werden, kann die Finanzierung zusätzlich unterstützt werden. Für solche Dienste kann eine Partnerschaft mit dem System durchaus sinnvoll sein, da diese so neue Kunden akquirieren können und Werbung für diese über das System erfolgt.

Auch könnten für Dienstleistungen, welche über das System abgewickelt werden, kleine Zusatzbeiträge erhoben werden. Falls das System zum Beispiel als Ticket-Assistent benutzt wird, kann ein kleiner Aufschlag auf den Ticketpreis zur Finanzierung beitragen.

Weitere Ideen zur Systemfinanzierung:

- Aufbereitete, anonymisierte Informationen könnten anderen Interessenten verkauft bzw. zum Tausch angeboten werden.
- Da die strassengebundene infrastrukturbasierte Datenerfassung kostspielig ist, könnte eine finanzielle Unterstützung des Systems auch für die Strassenbetreiber interessant sein.
- Auch könnte das System für die Versicherungstelematik von Interesse sein.

3.2.4. Chancen und Risiken

Die Anzahl partizipierender Benutzer stellt ein gewisses Risiko für das System dar. Das vorgeschlagene System basiert zwar primär auf den benutzergenerierten Daten, wird aber ergänzt durch andere Datenquellen wie zum Beispiel diejenigen des VM. Dies stellt somit eine gewisse Redundanz dar. Somit kann das System auch bei einer kleineren, schwankenden Benutzerzahl funktionieren. Sehr wichtig ist auch die Erkenntnis, dass für eine funktionierende Verkehrssteuerung Daten von weniger als 10% der Verkehrsteilnehmenden notwendig sind. Sofern das System den Benutzern einen echten Mehrwert schafft und eine niedrige Eingangsschwelle bietet, sollte diese kritische Masse verhältnismässig einfach zu gewinnen sein. Eine Fokussierung auf die Benutzeranforderungen und Usability des Systems ist hierfür aber sicher essentiell. Durch die Anbindung geeigneter Zusatzservices wie Taxi Services, Bike & Ride, Car-Sharing, Parkplatz-Sharing oder Ticketerwerb kann sowohl die Benutzerakzeptanz weiter erhöht werden als auch die kombinierte Mobilität gefördert werden.

Die Finanzierung des Systems stellt ein weiteres Risiko dar, falls diese allein auf Mitgliederbeiträgen beruhen soll. Wie im vorherigen Abschnitt aufgezeigt, existieren aber viele denkbare Möglichkeiten, die Finanzierung zu unterstützen und sicherzustellen. Eine grosse Chance könnte auch eine Integration des Güterverkehrs in das System sein. Damit könnte eine Lenkung des Güterverkehrs bewerkstelligt werden. Auch könnte eine entsprechende Gebührenerhebung im Güterverkehr über das System erfolgen. Zudem wäre so strassenseitig die Datenerfassung sichergestellt.

Der Datenschutz stellt nur begrenzt ein Risiko dar. Die meisten Anwender sind heutzutage generell bereit, Ihre Daten zu teilen. Dies aber nur unter der Voraussetzung, dass die Datenschutzbedingungen eingehalten werden. Transparenz ist deshalb zentral und kann das Vertrauen in das System fördern.

Zu erwähnen ist noch die Notwendigkeit einer ständigen Datenverbindung für die Systembenutzung. Für die heutige Informationsgesellschaft und vor allem bei Smartphone-Usern ist dies jedoch immer weniger ein Thema.

4. Leitbildbeurteilung

Dieses Kapitel beschreibt die Analyse und Beurteilung des Leitbildes. Bevor auf die Umsetzbarkeit des Leitbildes näher eingegangen wird, werden kurz ein paar allgemeine Bemerkungen zur Wirkungsweise, Präsentation und Verständlichkeit des Leitbildes gemacht.

4.1. Allgemeine Bemerkungen

Das Leitbild macht auf uns einen sehr schlüssigen Eindruck. Es zielt auf eine durch ITS geförderte gesamtschweizerische, nachhaltigere Mobilität ab. Das Leitbild legt den Fokus primär auf die einzelnen Verkehrsteilnehmenden. Diese sind durch ihre Mobilitätsentscheide wesentlich am physikalischen Verkehrsgeschehen beteiligt. Deshalb erachten wir diesen Fokus auch als sehr wichtig.

Noch einige Bemerkungen zur formalen Darstellung und Struktur der Kurzfassung des Leitbildes. Wir schätzen die Präsentation als ansprechend ein. Besonders gut finden wir, dass die Kernaussagen am Anfang der Leitsätze farblich hervorgehoben werden. Dies erhöht die Übersichtlichkeit. Als ein wenig verwirrend empfinden wir den Kasten-Verweis auf Seite 3. Dieser könnte eventuell weggelassen werden. Auf den ersten Blick schien die Beschreibung der Zusammenhänge der Leitsätze auf Seite 4 und die Abbildung auf Seite 5 zu kompliziert. Eventuell könnte man diese vereinfachen oder umstrukturieren.

Die Kurzfassung des Leitbildes ist relativ umfangreich. Da aber viele Aspekte behandelt werden und viele Details zum Verständnis notwendig sind, ist dies durchaus gerechtfertigt. Im Vergleich zum Forschungsbericht beinhaltet die Kurzfassung unserer Meinung nach ebenfalls alle wesentlichen Punkte.

4.2. Beurteilung der Umsetzbarkeit

Anhand des in Kapitel 3 vorgeschlagenen Systems werden die einzelnen Leitsätze auf ihre Umsetzbarkeit hin untersucht. Dabei wird der Deckungsgrad der Leitsätze mit dem System verglichen.

Leitsatz 1: Unterstützung einer nachhaltigeren Mobilität

Bewertung: Der Leitsatz wird abgedeckt. Die Nachhaltigkeit kann aber sicher weiter verbessert werden. Ein System wie das vorgestellte deckt aber bereits sehr viele Aspekte ab.

Begründung:

Das System deckt verschiedene Verkehrsträger ab, so zum Beispiel das Auto, das Taxi, den ÖV mit Tram, Bus und Zug, aber auch den Langsamverkehr mit Fahrradfahrern und Fussgängern. Der Zugang zu den unterschiedlichen Transportangeboten wird durch das System vereinfacht. Dank aktuellen, situativen Echtzeitinformationen und dem Aufzeigen von Alternativen können die Mobilitätsnutzer bei ihren Entscheidungen unterstützt werden. Auch profitiert das Verkehrsmanagement durch das System. Das System ermöglicht eine effizientere Infrastrukturauslastung, verbesserte Sicherheit und eine Schonung der Umwelt.

Die flexible Nutzung von unterschiedlichen Verkehrsträgern kann zusätzlich durch die Anbindung weiterer Services an das System unterstützt werden. Beispiele hierfür sind: Park & Ride, Click & Drive Angebote, Car-Sharing, Fahrgemeinschaften, Peer-to-Peer Angebote, also privates Autoteilen oder aber auch Bike-Sharing Angebote im Nahverkehr.

Leitsatz 2: Personal Travel and Transport Assistance (PTA)

Bewertung: Der Leitsatz wird vollständig abgedeckt.

Begründung:

PTA sind neue Geräte oder ITS-Systeme bzw. Anwendungen, welche es den Verkehrsteilnehmern ermöglichen, optimale Mobilitätsentscheidungen zu fällen. Durch die App ist dies gegeben.

Das System vereinfacht den Zugang zu multimodalen Informationen. Verschiedenste Verkehrsträger sind abgedeckt. Das System ermöglicht den Nutzern durch automatische, ortsbezogene, einfach verständliche Echtzeitverkehrsinformationen, Empfehlungen und Alternativangebote eine optimale Mobilitätsentscheidung zu fällen. Informationen sind an die Bedürfnisse der Nutzer angepasst.

Leitsatz 3: Mobilitätsinformationsmanagement (MIM)

Bewertung: Der Leitsatz ist sehr wichtig. Ein vernetztes Mobilitätsinformationsmanagement ist einfach mit heutigen Mitteln zu realisieren.

Begründung:

Unterschiedliche Verkehrsmittel in den unterschiedlichen Regionen müssen für das System miteinbezogen werden. Deshalb sind die verkehrsmittelübergreifende, organisatorische Verknüpfung der Verkehrsregionen und die Bereitstellung von geeigneten Daten wichtig für ein schweizweit einsetzbares System.

Leitsatz 4: Fahrgastinformation und Betriebsoptimierung im ÖV

Bewertung: Der Leitsatz wird vollständig abgedeckt.

Begründung:

Durch das System kann die Attraktivität und der Zugang zum ÖV gesteigert werden. Das System ermöglicht eine durchgehende Fahrgastinformation. Durch automatische Empfehlungen zur Weiterreise bei Verspätungen werden die Benutzerfreundlichkeit und das sich Zurechtfinden im ÖV erhöht. Der Zugang zum ÖV wird durch Benutzerführung, Empfehlungen und Assistenz beim Ticketerwerb, über die verschiedenen Verbunds- und Tarifsysteme hinweg, vereinfacht. Insbesondere erhalten auch Wenignutzer wertvolle Unterstützung durch das System. Voraussetzung dabei ist, dass die unterschiedlichen ÖV Betreiber übergeordnet verbunden sind.

Zudem können Betriebsabläufe im ÖV dank der Echtzeitdaten optimiert werden. Das System erlaubt auch, zusammen mit dem VM, eine Priorisierung des strassengebundenen ÖVs bei starker Verkehrsauslastung.

Leitsatz 5: Verkehrsmanagement Strasse

Bewertung: Der Leitsatz wird vollständig abgedeckt.

Begründung:

Echtzeitdaten der Nutzer vereinfachen und unterstützen das Lenken, Leiten, und Steuern durch das VM. Das System vereinfacht auch die Empfehlungsabgabe für das VM. Die Beeinflussung des Verkehrsflusses über alle Strassennetze hinweg wird ermöglicht. Insbesondere versorgen sie das VM mit Daten auch von Orten, welche nicht oder nur ungenügend durch die Infrastruktur erschlossen sind. Dies dient der besseren Nutzung der verfügbaren Kapazitäten aller Strassensysteme. Somit können die Sicherheit im Verkehr erhöht und die Siedlungsgebiete und die Umwelt entlastet werden.

Leitsatz 6: Verkehrsdatenaustauschplattform

Bewertung: Der Leitsatz wird je nach Verständnis nur teilweise abgedeckt. Das im Leitsatz erwähnte Open-Data-Prinzip gibt Anlass zur Diskussion.

Begründung:

Das System deckt schweizweit verschiedene Verkehrsträger ab. Es beinhaltet eine multimodale Verkehrsdatenbank bzw. eine multimodale Verkehrsdatenaustauschplattform. Diese ist die Basis für das Funktionieren des Systems. Die Plattform ermöglicht es, Daten zu kombinieren, aufzubereiten und qualitativ hochstehende, präzise Daten zu generieren. Damit ermöglicht sie letztendlich eine Förderung der kombinierten Mobilität.

Damit dies bewerkstelligt werden kann, müssen die entsprechenden Schnittstellen vorhanden sein. Dabei ist das Mitwirken der öffentlichen Hand sowohl technisch als auch organisatorisch zur Definition von Standards notwendig.

Nach dem Open-Data-Prinzip sollen möglichst alle am Verkehr Beteiligten ihre Daten zur Verfügung stellen. Diese Daten sollen zusammengeführt und wieder den verschiedenen Organen und privaten Diensteanbietern zugänglich gemacht werden. Dies ist aus wirtschaftlicher Sicht eher problematisch. Falls jeder Zugriff auf alle Daten erhält, schwindet der Anreiz für die Entwicklung neuer Dienste. Auch kann das Zugreifen auf alle vorhandenen Daten datenschutztechnisch für Bedenken sorgen, falls diese vorrangig nicht anonymisiert werden.

Massnahme:

Alternativen zu Open-Data müssen gefunden werden bzw. der Open-Data-Ansatz muss beschränkt werden.

Um eine Intermodalität zu ermöglichen, macht es durchaus Sinn, Diensteanbieter zu verpflichten, Ihre Daten in eine Austauschplattform einzuspeisen. Im Gegenzug sollen diese Anbieter Zugang zu anderen Daten haben. Wichtig ist hierbei aber, um welche Art von Daten es sich handelt.

Nur erfasste Rohdaten oder beschränkt zusammengefasste Daten sollen anderen Diensteanbietern zugänglich gemacht werden. Die Kreativität und der Mehrwert eines Systems muss in erster Linie in der Datenverarbeitung, d.h. in der Kombination und Aufbereitung der Daten liegen. Aufbereitete Daten sollen nur dem eigenen Dienst dienen. So bleibt der wirtschaftliche Anreiz gewahrt. Um welche spezifischen Rohdaten es sich handelt, damit die Qualität gewährleistet bleibt, muss jedoch noch diskutiert werden.

Leitsatz 7: Kooperative Systeme Verkehrsinfrastruktur/Fahrzeug

Bewertung: Der Leitsatz wird nicht abgedeckt. Das vorgeschlagene System kann auf kooperative Systeme verzichten. Mit den heutigen Mitteln sind sinnvolle Gesamtlösungen schwierig zu verwirklichen. Kooperative Systeme bieten aber grosses Potential für zukünftige ITS-Entwicklungen.

Begründung:

Das vorgeschlagene System basiert primär auf den durch die Benutzer generierten und übermittelten Echtzeitdaten. Das VM kann auf diese Daten zugreifen. Somit ist ein effizienteres VM möglich. Dabei ist keine explizite Car-to-Infrastructure (C2I) Kommunikation nötig. Indirekt ist diese Kommunikation über das System bereits gegeben. Teure Streckenausrüstung mit Road-Side-Units entfällt somit. Auch wird auf die bewährte Mobilfunktechnologie zurückgegriffen.

Eine Fahrerassistenz z.B. mit Hinweisen zu aktuell geltenden Strassenvorschriften, wie Geschwindigkeitsbegrenzungen, macht bei dem vorgeschlagenen System durchaus Sinn. Diese Daten könnten vom VM ins System eingespeist und somit den Benutzern verfügbar gemacht werden. Damit kann eine den Gegebenheiten angepasste Fahrweise unterstützt werden.

Eine Car-to-Car (C2C) Kommunikation zielt meist auf zeitkritische und sicherheitsrelevante Anwendungen ab. Damit sollen z.B. über automatisches Abbremsen die Fahrer über bevorstehende Gefahren informiert und Unfälle vermieden werden. Für ein Smartphone-basiertes System wird jedoch hierfür eine Schnittstelle für die Kopplung zur Fahrzeugtechnik benötigt. Dies ist aufgrund fehlender einheitlicher Standards und auch aus rechtlicher Sicht momentan nur schwer realisierbar.

Es gibt für das vorgeschlagene System nur wenig sinnvolle Einsatzszenarien für eine direkte Smartphone-Smartphone Kommunikation. Ein sinnvoller Einsatz aber könnte zum Beispiel bei fehlender Mobilfunknetzabdeckung oder Überlastung von Mobilfunkzellen liegen. Ein weiteres Beispiel könnte die Weiterreichung von Geschwindigkeits- und Positionsdaten in Tunneln sein, wo eine Positionsbestimmung durch GPS nicht möglich ist. Technologien bestehen heutzutage hierzu. Beispielsweise erstellt die UEPPA App (eine Bergrettungs-App) ad-hoc WIFI-Verbindungen zu anderen Nutzern und kann somit ein Funkloch überbrücken. Auch gibt es Technologien, die ad-hoc Verbindungen über das Mobilnetz bzw. LTE ermöglichen. Im Allgemeinen ist eine C2C Kommunikation bei dem vorgeschlagenen System unnötig. Es gilt den Zusatznutzen durch so eine Kommunikation und den technischen Aufwand bzw. die Komplexität gegeneinander abzuwägen.

Kooperative Systeme können heutzutage kaum oder nur schwer integral und flächendeckend umgesetzt werden. Probleme bereiten z.B. die Vielfalt der Akteure und die unterschiedlichen Interessen, unausgereifte Technik und fehlende oder mangelnde Standards. Insbesondere betrifft dies das Fehlen offener Schnittstellen in Fahrzeugen (Open-in-Vehicle Plattform). Kooperative Systeme haben meist eine hohe Eintrittsschwelle und bedingen meist hohe Investitionen. Ein sehr grosses Problem sind auch rechtliche Aspekte. Zum Beispiel könnten durch die C2I Kommunikation die Verkehrsteilnehmer bezüglich Fehlverhalten überwacht und dann gebüsst werden. Auch ergeben sich bei der C2C Kommunikation datenschutztechnische Bedenken, da jeder seine Daten zu Position, Geschwindigkeit und eventuell zu vorherigen Aufenthaltsorten broadcastet. Diese Informationen könnten somit abgefangen und evtl. missbräuchlich verwendet werden.

Das Potential kooperativer Systeme ist jedoch sehr gross. Es gibt Bestrebungen in Richtung offener Systemlösungen. Ein Beispiel bezüglich Kommunikationstechnik ist CALM

(Communications Architecture for Land Mobiles) [5]. CALM ist ein modular basiertes System, welches verschiedene Kommunikationstechnologien kombiniert. Dadurch kann jeweils die am besten verfügbare Kommunikationsstrategie eingesetzt werden. Durch den modularen Aufbau ist die Plattform nicht an eine bestimmte Technologie gebunden. Somit können künftig auch neue Technologien einfach eingebunden werden.

Massnahmen:

Die Zusammenarbeit verschiedener Interessengruppen muss gefördert werden, damit Standards und offene Schnittstellen entwickelt werden können. Auch müssen die rechtlichen Grundlagen weiter diskutiert werden. Zudem muss durch Anreize die Entwicklung interoperabler kooperativer Systeme gefördert werden.

Leitsatz 8: Public Private Partnership (PPP)

Bewertung: Der Leitsatz wird abgedeckt.

Begründung:

Das System ist ohne die Unterstützung der öffentlichen Hand in der vorgestellten Form nicht realisierbar. Die Zusammenarbeit mit der Öffentlichen Hand ist zentral. Es bedarf einer organisatorischen Verknüpfung von bestehenden Systemen wie zum Beispiel denjenigen des ÖV. Wirtschaftlich profitieren sowohl die Privaten als auch die öffentliche Hand.

Leitsatz 9: Leadership

Bewertung: Der Leitsatz wird vollständig abgedeckt.

Begründung:

Die aktive Führungsrolle der öffentlichen Hand ist zwingend. Dies gilt sowohl für die Definition von einheitlichen Datenformaten und Qualitätsstandards als auch für die technische Verknüpfung zwischen den Datenlieferanten, Diensten und Systemen. Ausser der öffentlichen Hand gibt es keine entsprechende Institution, die so eine Führungsrolle einnehmen könnte oder auch vermutlich wollte.

Leitsatz 10: Internationaler Austausch, Leitsatz 11: International abgestimmte Rahmenbedingungen

Bewertung: Die Leitsätze sind für das System primär nicht sehr bestimmend.

Begründung:

Für eine schweizweite Umsetzung des Systems sind diese Leitsätze nicht sehr zentral. Sie können aber für die grenzübergreifende Interoperabilität und Integration ausländischer Dienste wichtig werden. Insbesondere sind dann mit den Nachbarländern und der EU abgestimmte Rahmenbedingungen die Voraussetzung für eine Interoperabilität. Hierzu gehören unter anderem die Rechtsgrundlagen, standardisierte Datenschnittstellen und Qualitätsstandards.

Leitsatz 12: Finanzierung

Bewertung: Der Leitsatz wird vollständig abgedeckt.

Begründung:

Das System finanziert sich im Wesentlichen aus den Anwendern. Eine Anschub- und eventuelle Mitfinanzierung durch die öffentliche Hand je nach Komplexität kann aber durchaus sehr sinnvoll sein. Durch eine Anschubfinanzierung können die Entwicklungskosten gesenkt und der Anreiz zur Systemrealisierung erhöht werden, indem das Risiko aus unternehmerischer Sicht reduziert wird. Ausserdem kann das System für das Verkehrsmanagement und die Infrastrukturbetreiber sehr interessant sein.

Das Leitbild wird auch bezüglich Mobility Pricing abgedeckt. Bei einer Integration des ÖV-Ticketings in das System kann dank der automatischen Datenerfassung flexibel, differenziert und leistungsabhängig tarifiert werden. Das System könnte auch für die Gebührenerhebung im Güterverkehr interessant sein.

5. Schlussfolgerungen

Das Leitbild wurde anhand eines konkreten möglichen Umsetzungsvorschlages auf Realisierbarkeit und Vollständigkeit hin untersucht.

Unser Vorschlag beschreibt ein ITS-System, welches mit den heutigen technischen Mitteln durchaus benutzerfreundlich, wirtschaftlich und organisatorisch mit vertretbarem Aufwand umgesetzt werden kann. Das System deckt praktisch alle im Leitbild angesprochenen Aspekte ab. Einzig der Open-Data-Ansatz und kooperative Systeme geben aus unserer Sicht Anlass zur Diskussion.

Zusammengefasst macht das Leitbild einen in sich sehr schlüssigen Eindruck und deckt alle wesentlichen Punkte eines ITS-Systems ab. Wir verstehen das Leitbild somit als Aspekte, welche es zu berücksichtigen gilt, um ein komplexes vernetztes ITS-System zu entwickeln.

Damit eine nachhaltige Mobilität gefördert werden kann, stehen nicht mehr die Verkehrsmittel, sondern die Reisenden im Mittelpunkt. Um eine flexible Wahl zwischen den unterschiedlichen Fortbewegungsarten zu ermöglichen, müssen den Reisenden entsprechende, einfach verständliche, aktuelle Informationen zur Verfügung stehen.

6. Bibliographie

- [1] [Online]. Available: http://www.its-ch.ch/fileadmin/redacteur/pdf/Publication_21407__FB1391_Inhalt.pdf.
- [2] [Online]. Available: http://www.its-ch.ch/fileadmin/redacteur/pdf/Publication_Leitbild_ITS-CH_Landverkehr_2025_30_Kurzfassung_Web.pdf.
- [3] [Online]. Available: <http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/00524/index.html>.
- [4] [Online]. Available: http://www.itcs-info.de/download/ITCS_Seminar_Mar_12/TO-05-VDV_45x_oder_Google-Dr._Bleyl-ATRON.pdf.
- [5] P. Vermaat, J. Hopkin, K. van Wees, F. Faber, S. Deix, P. Nitsche und K. Michael, „COBRA Cooperative Benefits for Road Authorities - Deliverable1 State of the Art report,“ ERA-NET ROAD, The Netherlands, 2012.